Contribution à la connaissance géologique des Colonies françaises,

par MM. le Capitaine Arnaud et Paul Lemoine.

XI

La géologie du Ouaddaï.

La région située à l'Est du Tchad est encore très peu connue au point de vue géographique et *a fortiori* au point de vue géologique.

Les derniers renseignements sont dus aux membres de la Mission Tilho et particulièrement à M. Garde.

Mais la région étudiée reste dans le bassin proprement dit du Tchad; la région montagneuse qui lui fait suite à l'Est n'avait pas encore été atteinte et les seules données qu'on possédait étaient celles, déjà fort anciennes et très succinctes, dues à Nachtigal.

A la suite des récents combats dont cette région a été le théâtre, cette région a été parcourue par les troupes françaises. Le Capitaine Arnaud, lors de sa mémorable traversée du Sahara avec Cortier, avait déjà récolté des échantillons géologiques; il a eu les mêmes préoccupations dans la région orientale du Tchad et il a envoyé au Muséum ses échantillons et ses notes [1].

I. Le *Bahr el Ghazal* et ses annexes, région sablonneuse que l'on trouve d'abord en allant du Tchad vers Abecher, a déjà été décrit bien des fois; il n'y a pas lieu d'insister ici sur cette région.

II. L'*Ouaddaï,* situé plus à l'Est, est une région surtout granitique.

Le premier affleurement reconnu par le Capitaine Arnaud est le mont Dioumbo, non loin duquel a été établi le poste d'Haraga.

Le mont Dioumbo est un piton de granits; certains bancs de quartz et de granits plus durs (de couleur variant du blanc au rouge) l'ont défendu contre l'usure des agents extérieurs. Il domine de 150 mètres environ la région environnante, constituée par de l'arène granitique sur laquelle s'étendent à perte de vue des champs de mil.

Tous les pitons et toutes les chaînes de l'Ouaddaï présentent le même aspect; ils sont dus vraisemblablement aux mêmes causes.

On rencontre ensuite les monts Kaniengua (monts Kondongo de Nachtigal, N. N. E.–S. S. W.), véritable chaîne, orientée d'une façon générale

[1] Ces documents parvenus au Laboratoire colonial ont été transmis au Service de géologie. M. Stanislas Meunier en a confié l'étude à M. Paul Lemoine.

S. S. W.-N. N. E., et partagée en deux parties par un large seuil sablonneux, où passe la route d'Atya à Abecher, à environ 15 kilomètres à l'Ouest de cette dernière ville. Ils sont constitués par des granits et des quartz.

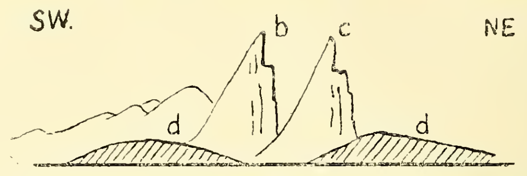


Fig. 1. — Schéma de la double dent des monts Kalangua vue d'Abecher.
b, c. Granulite à mica blanc. — *d.* Quartzite rougeâtre.

Puis à huit ou neuf kilomètres d'Abecher viennent les monts de Kalangua (monts Kelinguen de Nachtigal) qui dessinent une double dent aiguë que l'on voit bien d'Abecher. Ils forment une chaîne orientée N. N. W.-S. S. E.

Des deux côtés de cette chaîne, formant contreforts et séparées d'elle par une sorte de vallée, se trouvent des crêtes de quartzites rougeâtres presque verticales et de 20 à 30 mètres de relief, alors que les dents doivent avoir de 130 à 150 mètres de relief.

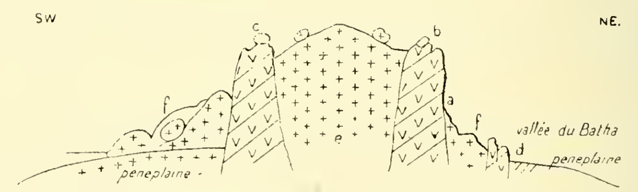


Fig. 2. — Coupe géologique schématique de la montagne de Surbagal.

e. Gueiss à mica noir avec amygdales de quartz.
b, c. Granulites et aplites.
a. Cristaux de quartz, avec traces de pyrite oxydée, provenant probablement d'un filon de pegmatite. Les éléments ferro-magnésiens sont serpentinisés, ce qui donne une couleur verte à la roche.
f. Granits.
d. Rhyolites.

Sur le sol, entre les crêtes de quartzites et les murailles de granits, on recueille de nombreuses roches vertes, comme on en rencontre beaucoup dans les oueds de toute la région de l'Ouaddaï.

Beaucoup plus au Sud se trouve la montagne de Surbagal, à 75 kilomètres au Sud du poste de Bir Taouil. C'est une petite chaîne de 6 à 8 kilomètres de longueur, de 800 à 1,000 mètres de largeur, orientée N. N. E.-S. S. W.; son relief est d'environ 300 mètres. D'après les observations du Capitaine Arnaud, cette montagne serait constituée par des granits, des gneiss, des rhyolites.

Ainsi donc, il semble que toute cette région du Ouaddaï soit constituée par des granits et des gneiss, au milieu desquels la présence de roches de même nature plus dures détermine une série de reliefs.

III. *Le Massalit.* — Mais quand on s'avance vers l'Est, on trouve une région tout autre.

Le Massalit constitue une région géologique bien définie, au milieu des régions granitiques environnantes. Il est constitué par des plateaux de grès plus ou moins argileux, d'un âge indéterminé (pas de fossiles) ayant de grandes analogies avec les plateaux des pays Djermas et de l'Adrar Koui.

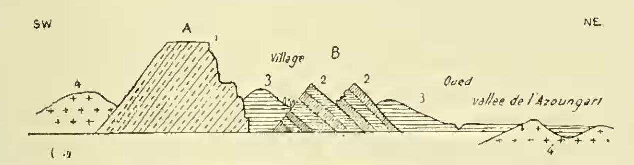


Fig. 3. — Coupe géologique schématique de la chaîne de Tountoumah.

1. Grès micacés, plus ou moins durs, plus ou moins friables, en couches redressées comme l'indique la coupe (pas d'échantillons authentiques).
2. Quartzites rougeâtres.
3. Sables argileux d'origine récente.
4. Granits, gneiss et pegmatites à grandes plaques de mica blanc.

Ces plateaux sont généralement recouverts d'un manteau de grès ferrugineux plus ou moins dur.

Les oueds ont fortement échancré et entaillé ces plateaux, les morcelant en îlots plus ou moins vastes.

La direction N.-S. que suivent toutes les rivières entaillant le plateau, en particulier l'oued Kouta, l'oued Azounga, est la direction dominante.

Quelques rivières ont cependant la direction E. N. E.-N. S. W., comme l'O. Bali, l'O. Mardjelly, direction qui est aussi celle des rivières de l'Ouaddaï, affluentes de l'oued Botha.

Tous ces grès reposent directement sur les roches anciennes; ce substratum a été mis au jour par les rivières en plusieurs points, en particulier en aval de Tégueré (localité située sur le bord Ouest du Dar-es-Sabah).

Ces plateaux sont limités à l'Ouest par la vallée de l'Ayounga, les montagnes de Tountoumah, le Surbagal, l'O. Kadja; à l'Est, par le Djebel et l'O. Kadja supérieur; au Sud, ils se poursuivent au delà de Bakat (25 kilomètres Sud de Doroti); au Nord, ils sont arrêtés par le Tama montagneux, mais s'étendent par contre au Nord de Birck (et du Djebel) au delà de l'O. Bali, où l'on voit encore des sables à l'horizon.

A l'Ouest, il semble qu'un terme de passage intéressant se trouve à la montagne de Koudry-Tountoumah, où, d'après le Capitaine Arnaud, on ver-

rait nettement le contact des grès et du système des roches anciennes (granits, quartzites, etc.).

À l'Ouest, les renseignements fournis sur les monts Kadia et de Dar Djebel sont trop vagues pour qu'on puisse les utiliser; il semble cependant qu'aux monts Kadia on puisse observer des contacts analogues à ceux des monts Tountoumah.

IV. *Région du Tama et Guim'r.* — Il est probable que les roches anciennes réapparaissent seules dans cette région. Toutefois, un peu au Nord de Birrok et de l'O. Bolé, réapparaissent des plateaux.

Des roches éruptives ont été rencontrées entre Mourrah et Niéry à 25 kilomètres N.-N.-E. de Mourrah.

D'autres échantillons ont été ramassés à environ 5 kilomètres à l'Est de Mourrah.

Le Capitaine Arnaud a remarqué également des roches éruptives à l'Ouest et à 7 à 8 kilomètres à peine du Sourbagal. Le sentier traverse là une région très rugueuse, en forme de cirque, et qui est vraisemblablement d'origine volcanique (ces roches sont à l'étude).

Résumé. — En résumé, cette région paraît au point de vue géologique très analogue à celle que Chudeau et Gautier ont fait connaître dans le Sahara méridional, au Sud d'In-Salah.

Sur une pénéplaine archéenne s'élèveraient des plateaux gréseux pouvant appartenir au Dévonien. Des roches éruptives les traverseraient au Ouaddaï, comme au Sahara.

Les analogies de ces plateaux gréseux avec les Kagas du Congo, les quartzites horizontales de Ndélé que Courtet a fait connaître, paraissent également très grandes.

Un enseignement pratique doit se dégager de ce premier examen géologique : c'est que la région à l'Est d'Abecher n'est pas, au point de vue du sous-sol, la région stérile du reste du Tchad. C'est une région de plissements hercyniens ou calédoniens qui est vraisemblablement minéralisée. Malgré l'éloignement actuel de ce pays et l'absence de tout moyen de transport, la récolte qu'a faite le Capitaine Arnaud de quartz pyriteux peut être intéressante à cet égard pour l'avenir.

Le massif du Ya-long (Chine occidentale) entre le 28e et le 30e parallèle,

par M. le Dr Legendre (1).

(Extrait.)

Nous avons employé les trois mois du printemps dernier [1911] à explorer la vallée si intéressante et encore si peu connue du Ya-long (Chine occidentale).

Le massif exploré est très tourmenté : hautes chaînes étroites, véritables arêtes se terminant en «murs», en «pics», en aiguilles grêles, etc., constituées par des roches métamorphiques, surtout au Sud du 29e degré (micaschistes, séricitoschistes, cipolins, gneiss, etc.).

Au Nord de cette ligne, il y a dans l'ensemble des chaînes un changement de facies presque complet; c'est l'émergence de roches granitiques, l'apparition de quelques masses gréseuses et de roches volcaniques. Les vallées sont plus larges; leur pente est plus douce; des terrasses, constituées par du limon et du sable fin granitique, s'étagent sur leurs pentes, permettant l'élevage, l'extension des cultures, l'établissement des villages.

Ce changement de facies coïncide avec l'apparition des grès «zambaka», généralement schisteux, noirs, gris ou rouge sombre, rappelant les types charbonneux de la vallée de Ngan-Ning (2), et se développant sur une épaisseur apparente énorme au Kee Rita. Ces masses gréseuses sont souvent pénétrées par des séricitoschistes et des micaschistes très redressés; elles présentent elles-mêmes des inclinaisons très variables.

Il faut signaler aussi l'existence à Rho-Dzeu-Tsong de gypse en bancs parallèles, presque horizontaux, sur une épaisseur de 100 mètres environ. Leur présence serait à rapprocher de l'existence reconnue de sources sulfureuses assez nombreuses dans le district de Ta-Tsien-Lou. Des tufs calcaires et une source salée très abondante s'observent près du col de Kla-Gou-La (cote 3,900).

(1) Cette note est l'extrait d'une description plus détaillée envoyée au Laboratoire colonial en même temps qu'une série de caisses d'échantillons de roches. Ceux-ci ont été déposés au Laboratoire de géologie; ils ne pourront être étudiés avec fruit qu'au retour du Dr Legendre et après le dépouillement de son carnet d'itinéraires.

Il convient cependant de signaler dès à présent la présence de *schistes à graptolites*, caractérisant le Silurien; car le fait paraît nouveau pour cette région de l'Asie. [Paul Lemoine.]

(2) Voir A. Legendre et Paul Lemoine. Les grandes lignes de la géologie du pays Lolo. (*Bull. du Muséum*, févr. 1910.)